

JP63067791

Publication Title:

LASER DIODE DRIVING CIRCUIT

Abstract:

PURPOSE:To improve the high-frequency characteristic of a laser diode driving circuit and to enable the high-speed operation thereof by a construction wherein the base of one of transistors constituting a differential amplifier circuit and the base of a transistor constituting a constant current circuit are connected together through the intermediary of a capacitor.

CONSTITUTION:A capacitor 21 is connected between the base of a transistor 16 of a differential amplifier circuit and the base of a transistor 18 of a constant current circuit. When it is assumed that a signal impressed on an input terminal 1 changes from H to L, for instance, an emitter current of a transistor 15 starts to move in the direction of increase and the emitter current of the transistor 16 in the direction of decrease, while a current (ie) of the constant current circuit decreases in the shape of a short pulse, so as to accelerate the decrease of the emitter current of the transistor 16. Since the decrease of the emitter current is equivalent to the decrease of a collector current of the same transistor, a current flowing through a laser diode 14 decreases sharply, and consequently the laser diode 14 stops emission of light instantaneously.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-67791

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月26日

H 01 S 3/103
// H 04 B 9/00

7377-5F
7240-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 レーザダイオード駆動回路

⑯ 特 願 昭61-211913

⑰ 出 願 昭61(1986)9月9日

⑱ 発 明 者 白 澤 進 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 境 廣 巳

明 細 書

1. 発明の名称

レーザダイオード駆動回路

2. 特許請求の範囲

2個のトランジスタを有し、一方のトランジスタの負荷としてレーザダイオードが接続された差動増幅回路と、

トランジスタのベースに印加する電圧を制御することにより、前記差動増幅回路を流れる電流を制御する定電流回路とを備え、

前記差動増幅回路を構成する2個のトランジスタのベースに差動信号を入力することにより前記レーザダイオードを駆動するレーザダイオード駆動回路に於いて、

前記差動増幅回路を構成するトランジスタの一方のベースと前記定電流回路を構成するトランジスタのベースとをコンデンサを介して接続したことを特徴とするレーザダイオード駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は強度変調方式の光通信システム等に於いて使用されるレーザダイオード駆動回路に関する。

(従来の技術)

従来、この種のレーザダイオード駆動回路には差動増幅回路が用いられている。第3図は従来のレーザダイオード駆動回路の一例を示す回路図であり、差動増幅回路を構成するトランジスタ15、16の内の一方のトランジスタ15のコレクタには抵抗13が接続され、他方のトランジスタ16のコレクタにはレーザダイオード14のカソードが接続されている。また、トランジスタ15、16のエミッタは共にトランジスタ18のコレクタに接続されており、このトランジスタ18と抵抗19、20とにより定電流回路が構成されている。トランジスタ18のコレクタ電流は制御端子2に印加される電圧によって決まる一定値となる。

入力端子1に印加された信号は、ドライバ10で反転信号11と非反転信号12とに変換され、反転信号11、非反転信号12はそれぞれ差動増幅回路を構

成するトランジスタ15、16のベースに印加される。従って、入力端子1に印加される信号がハイレベル（以下Hと略す）となることにより、レーザダイオード14が発光し、ローレベル（以下Lと略す）となることにより消灯する。尚、第3図に於いて17はドライバ10の終端抵抗、 V_{cc} 、 V_{ee} 、 V_{rr} は電源である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上述した従来のレーザダイオード駆動回路は以下の問題点を有する。

トランジスタの電流増幅率 h_{fe} は高周波域では周波数に反比例する。このため、周波数が高くなると、トランジスタを使った差動増幅回路の利得も小さくなる。この結果は差動増幅回路に矩形波を入力した時、なだらかなパルスの立上がりと立下がりを持った台形波出力として表れる。従って、パルスの立上がり時間と立下がり時間の和の2倍以下の周期の矩形波をレーザダイオード14の駆動信号として入力端子1に加えた場合、レーザダイオード14を十分に点滅させることができないため、

とを特徴とするレーザダイオード駆動回路。

〔作用〕

コンデンサを差動増幅回路を構成するトランジスタの一方のベースと定電流回路を構成するトランジスタのベースとの間に接続することにより、差動増幅回路の入力信号の微分信号が定電流回路を構成するトランジスタのベースに印加されることになる。従って、差動増幅回路の入力信号が変化した場合、差動増幅回路を構成するトランジスタを流れる電流は急激に変化することになるので、レーザダイオードは瞬時に発光或いは消灯する。

〔実施例〕

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の実施例の回路図であり、入力端子1はエミッタカップルドロジック（ECL）タイプのドライバ10に接続され、ドライバ10は入力端子1に印加される信号に対応した反転信号11と非反転信号12とからなる差動信号を出力する。トランジスタ15、16は差動増幅回路を構成してお

高速動作を行なうことができない問題があった。

本発明は前述の如き問題点を解決したものであり、その目的はレーザダイオード駆動回路の高周波特性を改善することにより、高速動作を可能にすることにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は前述の如き問題点を解決するため、

2個のトランジスタを有し、一方のトランジスタの負荷としてレーザダイオードが接続された差動増幅回路と、

トランジスタのベースに印加する電圧を制御することにより、前記差動増幅回路を流れる電流を制御する定電流回路とを備え、

前記差動増幅回路を構成する2個のトランジスタのベースに差動信号を入力することにより前記レーザダイオードを駆動するレーザダイオード駆動回路に於いて、

前記差動増幅回路を構成するトランジスタの一方のベースと前記定電流回路を構成するトランジスタのベースとをコンデンサを介して接続したこ

り、一方の負荷には抵抗13が、他方の負荷にはレーザダイオード14が接続されている。トランジスタ18と抵抗19、20とは定電流回路を構成しており、その電流 i_e は制御端子2に印加される電圧によって決定され、且つトランジスタ15のエミッタ電流とトランジスタ16のエミッタ電流との和に等しい。抵抗17はドライバ10の終端抵抗であり、また、コンデンサ21はドライバ10の非反転信号12の電圧の変化を定電流回路のトランジスタ18のベースに inputsするカップリングコンデンサである。尚、入力端子1がHの時、反転信号11がL、非反転信号12がH、トランジスタ15がオフ状態、トランジスタ16がオン状態となるように、また、入力端子1がLの時、反転信号11がH、非反転信号12がL、トランジスタ15がオン状態、トランジスタ16がオフ状態となるように、各部の電圧レベルが設定されているものである。従って、入力端子1がHとなることにより、レーザダイオード14が発光し、Lとなることにより消灯することになる。

次に第2図を参照しながら動作を説明する。第

2図は第1図の各部の動作波形を示したものであり、aは入力端子1の電圧波形、bはトランジスタ15のコレクタ電流、cはトランジスタ16のコレクタ電流、dはトランジスタ18のコレクタ電流 i_e をモデル化して表している。尚、以下の説明に於いては各トランジスタ15、16、18のエミッタ電流とコレクタ電流とが近似的に等しいものとする。

通常の差動増幅回路に於いては、定電流回路の作用により、差動増幅回路を構成する2個のトランジスタのエミッタ電流の和が一定値となるように、一方のエミッタ電流が増せば、その分他方のエミッタ電流が減少するよう動作する。ところが、本実施例に於いては、コンデンサ21を差動増幅回路のトランジスタ16のベースと定電流回路のトランジスタ18のベースとの間に接続したものであるから、トランジスタ16のベースの入力電圧の微分波形電圧がトランジスタ18のベースに inputs され、その微分波形電圧によりトランジスタ18のコレクタ電流が変化し、これに伴ってトランジスタ15、16のエミッタ電流の和も同様に变化する。

今、例えば入力端子1に印加される信号がHからLに変化したとすると、トランジスタ15のエミッタ電流は増加する方向に、トランジスタ16のエミッタ電流は減少する方向に動き始めるが、一方定電流回路の電流 i_e は短いパルス状に減少し、トランジスタ16のエミッタ電流の減少を加速する。エミッタ電流の減少は同じトランジスタのコレクタ電流の減少に等しいので、レーザダイオード14を流れる電流が急激に減少し、レーザダイオード14は瞬時に発光を停止する。

また、入力端子1に印加される信号がLからHに変化した場合は、トランジスタ15のエミッタ電流は減少する方向に、トランジスタ16のエミッタ電流は増加する方向に動き始めるが、定電流回路の電流 i_e は短いパルス状に増加し、トランジスタ16のエミッタ電流の増加を加速する。従って、レーザダイオード14を流れる電流が急激に増加するので、レーザダイオード14は瞬時に発光する。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明は差動増幅回路を

構成するトランジスタの一方のベースと定電流回路を構成するトランジスタのベースとをコンデンサを介して接続し、差動増幅回路の入力信号の微分信号が定電流回路を構成するトランジスタのベースに印加されるようにしたものであり、差動増幅回路の入力信号が変化することにより、差動増幅回路を流れる電流が急激に変化することになるので、レーザダイオード駆動回路の高周波特性を改善し、レーザダイオードを高周波駆動することが可能になる利点がある。

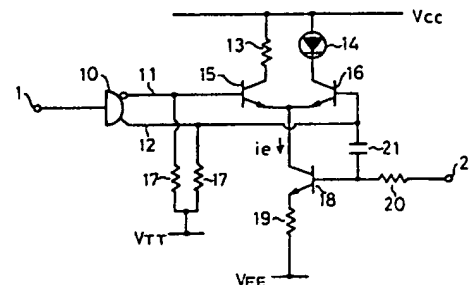
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の回路図、

第2図は第1図の各部の動作を示す波形図、

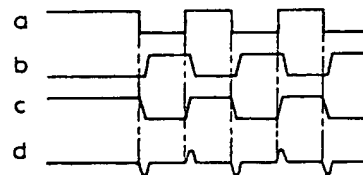
第3図は従来例の回路図である。

1…入力端子、2…制御端子、10…ドライバ、13、17、19、20…抵抗、14…レーザダイオード、15、16、18…トランジスタ、21…コンデンサ。



本発明の実施例の回路図

第1図

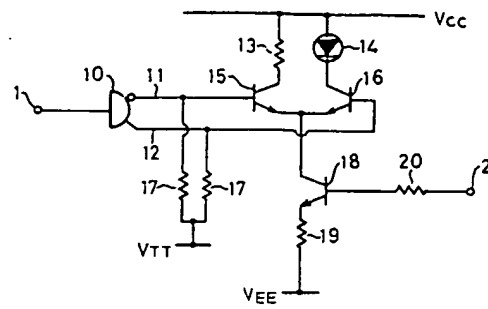


第1図の各部の動作波形図

第2図

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 境 廣 巳



従来例の回路図

第 3 図